

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-082759

(43)Date of publication of application : 28.03.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

H01L 23/12

(21)Application number : 07-262072

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 18.09.1995

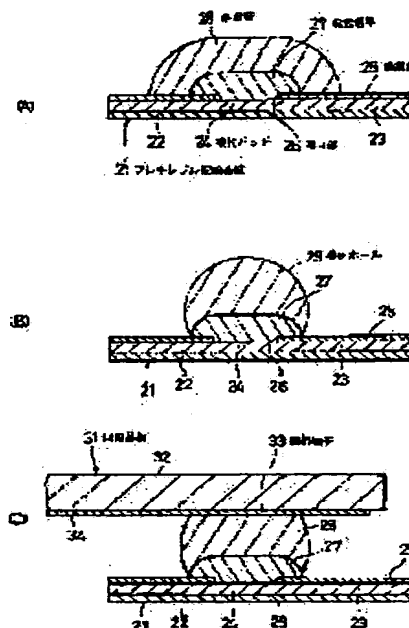
(72)Inventor : SAITO KOICHI

## (54) CONNECTING METHOD FOR BOARD WITH SALIENT ELECTRODE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to cause short-circuiting between adjacent salient electrodes and to further eliminate the connecting failure even when the part of the connecting terminal of a circuit board is made uneven.

**SOLUTION:** A salient electrode 27 made of nickel plating is formed on a connecting pad 24 formed on the film board 22 of a flexible circuit board 21, and a solder layer 28 made of solder plating is so formed on the surface of the electrode 27 as to be thicker than the electrode 27. Then, when it is heat treated, the layer 28 is once melted, it is rounded by the surface tension, and gathered on the surface of the electrode 27 to form a solder ball 29. The electrode 27 of the board 21 is connected to the connecting terminal 33 of the board 31 via the ball 29. In this case, even if the ball 29 is melted, it does not flow in the lateral direction. Since the quantity of the solder is large, it is so made as not to cause the connecting failure.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] The projection electrode which consists of metal plating is formed on the connection pad exposed through opening formed in the insulator layer which was formed on the substrate and formed on this substrate. By [ to which it heat-treated by having formed in the front face of this projection electrode the solder layer which consists of solder plating more thickly than said projection electrode, and melting of said solder layer was once carried out ] making it back-solidify The connection method of the substrate which has the projection electrode characterized by forming a solder ball in the front face of said projection electrode, and connecting said projection electrode to the connection terminal of another substrate through this solder ball.

[Claim 2] It is the connection method of the substrate which has the projection electrode characterized by performing said heat treatment in invention according to claim 1 by irradiating laser using the photo mask at the time of forming opening of said insulator layer by the photolithography.

[Claim 3] The projection electrode which consists of metal plating is formed on the connection pad exposed through opening formed in the insulator layer which was formed on the substrate and formed on this substrate. The solder layer which consists of solder plating is formed in the front face of this projection electrode more thickly than said projection electrode. The connection method of the substrate which has the projection electrode characterized by forming said projection electrode and the spacer of thickness smaller than the sum total height of said solder layer on said insulator layer in the perimeter of this solder layer, and connecting said projection electrode to the connection terminal of another substrate through said solder layer in this condition.

[Claim 4] It is the connection method of the substrate which has the projection electrode characterized by consisting of a resin sheet with which said spacer was stuck on said insulator layer in invention according to claim 3.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the connection method of the substrate which has a projection electrode.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 3 shows an example at the time of connecting the flexible wiring substrate 1 and the hard circuit board 11. The wiring 3 with which the flexible wiring substrate 1 consists of copper etc. on the film substrate 2 is formed. The insulator layer 5 which consists of a solder resist is formed in the whole top face except the part which serves as the connection pad 4 among wiring 3. It has the structure where the projection electrode 7 which consists of nickel plating was formed on the connection pad 4 exposed through the opening 6 formed in the insulator layer 5, and the solder layer 8 which consists of solder plating was formed in the front face of the projection electrode 7. On the other hand, the circuit board 11 has the structure where the wiring 14 containing the connection terminal 13 which consists of copper etc. was formed in the inferior surface of tongue of the hard substrate 12. And the projection electrode 7 of the flexible wiring substrate 1 and the connection terminal 13 of the circuit board 11 are connected through the solder layer 8.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, since plating grows isotropic, the solder layer 8 will be formed not only the upper part of the projection electrode 7 but on the insulator layer 5 in the perimeter of the projection electrode 7. For this reason, if thickness of the solder layer 8 is thickened, spacing of the longitudinal direction of the solder layer 8 formed on the insulator layer 5 in the perimeter of the projection electrode 7 will also become large. When connecting the projection electrode 7 and the connection terminal 13 through the solder layer 8, and the solder fused on the insulator layer 5 in the perimeter of the projection electrode 7 flows in a longitudinal direction and breadth, as a result fine pitch-ization are attained greatly as a result, there is a possibility that short-circuit may occur between the adjoining projection electrodes 7. Then, although thickness of the solder layer 8 was made thin with about 0.03mm, when the part of the connection terminal 13 of the circuit board 11 was uneven, there was a problem that it could not respond to unevenness of the circuit board 11, but a faulty connection might occur according to there being few amounts of solder. The technical problem of this invention is making a faulty connection not generate, even when short-circuit can be prevented from generating in adjoining projection inter-electrode, and the part of the connection terminal of the circuit board is uneven.

[0004]

[Means for Solving the Problem] Invention according to claim 1 forms the projection electrode which consists of metal plating on the connection pad exposed through opening formed in the insulator layer which was formed on the substrate and formed on this substrate. By [ to which it heat-treated by having formed in the front face of this projection electrode the solder layer which consists of solder plating more thickly than said projection electrode, and melting of said solder layer was once carried out ] making it back-solidify A solder ball is formed in the front face of said projection electrode, and said projection electrode is connected to the connection terminal of another substrate through this solder ball. Invention according to claim 3 forms the projection electrode which consists of metal plating on the connection pad exposed through opening formed in the insulator layer which was formed on the substrate and formed on this substrate. The solder layer which consists of solder plating is formed in the front face of this projection electrode more thickly than said projection electrode. Said projection electrode and the spacer of thickness smaller than the sum total height of said solder layer are formed on said insulator layer in the perimeter of this solder layer, and said projection electrode is connected to the connection terminal of another substrate through said solder layer in this condition.

[0005] Since according to invention according to claim 1 this solder layer is used as the solder ball by heat treatment even if it thickens thickness of a solder layer Since there are many amounts of solder even when the part of the connection terminal of the circuit board is uneven, a faulty connection can be prevented from generating, when short-circuit can be prevented from generating in the projection inter-electrode which does not flow in a longitudinal direction, therefore adjoins, even if a solder ball fuses. Since there are many amounts of solder even when the part of the connection terminal of the circuit board is uneven, a faulty connection can be prevented from generating, when short-circuit can be prevented from according to invention according to claim 3 generating in adjoining projection inter-electrode even if it thickens thickness of a solder layer, since \*\*\*\* stop \*\*\*\*\* can do flow of solder with a spacer.

[0006]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 (A) - (C) shows each process of the connection method of a substrate of having a projection electrode in 1 operation gestalt of this invention, respectively. Then, the connection method of this operation gestalt is explained, referring to these drawings in order.

[0007] First, the flexible wiring substrate 21 as shown in drawing 1 (A) is prepared. The wiring 23 with which this flexible wiring substrate 21 consists of copper etc. on the film substrate 22 is formed. The insulator layer 25 which consists of a solder resist is formed in the whole top face except the part which serves as the connection pad 24 among wiring 23. It has the structure where the projection electrode 27 which consists of nickel plating was formed on the connection pad 24 exposed through the opening 26 formed in the insulator layer 25, and the solder layer 28 which consists of solder plating was formed in the front face of the projection electrode 27. In this case, as for the dimension of each part, the thickness of 0.1mm and the solder layer 28 is [ the thickness of the

wiring 23 with which the thickness of the film substrate 22 contains 25 micrometers and the connection pad 24 as an example / the thickness of 35 micrometers and an insulator layer 25 / the magnitude of 10 micrometers and opening 26 / the height of 0.2mm and the projection electrode 27 ] 0.15mm. Therefore, the sum total height of the projection electrode 27 and the solder layer 28 is 0.25mm.

[0008] Next, as shown in drawing 1 (B), once the solder layer 28 fuses by heat-treating, while it is round with surface tension, the solder ball 29 is formed in the front face of the projection electrode 27 by solidifying in the state of [ this ] an assembly on the front face of the projection electrode 27. In this case, the height on the insulator layer 25 of the solder ball 29 is set to about 0.3mm. In addition, it may be made to carry out by irradiating laser as the approach of heat treatment using the photo mask at the time of forming the opening 26 of an insulator layer 25 by the photolithography. Next, the circuit board 31 as shown in drawing 1 (C) is prepared. This circuit board 31 has the structure where the wiring 34 containing the connection terminal 33 which consists of copper etc. was formed in the inferior surface of tongue of the hard substrate 32. And the projection electrode 27 of the flexible wiring substrate 21 and the connection terminal 33 of the circuit board 31 are connected through the solder ball 29.

[0009] By the way, since this solder layer 28 is used as the solder ball 29 by heat treatment even if it thickens thickness of the solder layer 28 with 0.15mm When connecting the connection terminal 33 with the projection electrode 27 through the solder ball 29, Even if this fused solder flows from the front face of the projection electrode 27, last thing cannot be found, even if the solder ball 29 once fuses, that is, the solder ball 29 fuses, short-circuit can be prevented from generating in the projection inter-electrode which does not flow in a longitudinal direction, therefore adjoins. Moreover, since there are many amounts of solder even when the part of the connection terminal 33 of the circuit board 31 is uneven, a faulty connection can be prevented from generating.

[0010] In addition, although the above-mentioned operation gestalt explained the case where used the solder layer 28 as the solder ball 29 by heat treatment, and the projection electrode 27 and the connection terminal 33 were connected through this solder ball 29, it is not limited to this. For example, the flexible wiring substrate 21 shown in drawing 1 (A) is prepared, and the spacer 41 which becomes a part corresponding to the solder layer 28 from resin sheets, such as polyimide which has opening 42, is stuck on an insulator layer 25 so that it may be shown subsequently to drawing 2 (A). In this case, the thickness of a spacer 41 is small, for example, has become 0.2mm from sum total height of 0.25mm of the projection electrode 27 and the solder layer 28. Therefore, in the condition which shows in drawing 2 (A), the solder layer 28 will be projected 0.05mm at the front-face side of a spacer 41. In addition, you may make it form a spacer 41 by applying and forming in the whole top face of the insulator layer 25 containing the solder layer 28 the film which consists of polyimide etc., and subsequently forming opening in the solder layer 28 of this film, and a corresponding part by the photolithography.

[0011] Next, as shown in drawing 2 (B), the projection electrode 27 of the flexible wiring substrate 21 and the connection terminal 33 of the circuit board 31 are connected through the solder layer 28. In this case, since \*\*\*\* stop \*\*\*\*\* can do flow of solder with a spacer 41, short-circuit can be prevented from generating between the adjoining projection electrodes 27, even if it thickens thickness of the solder layer 28 with 0.15mm. Moreover, even when the part of the connection terminal 33 of the circuit board 31 is uneven, a faulty connection can be prevented from generating by making [ many ] the amount of the solder projected to the front-face side of a spacer 41 in the condition which shows in drawing 2 (A).

[0012] In addition, although the above-mentioned operation gestalt explained the case where the projection electrode 27 of the flexible wiring substrate 21 and the connection terminal 33 of the hard circuit board 31 were connected, it is not limited to this. For example, this invention can be applied also when connecting the connection terminal formed in the projection electrode formed in the semi-conductor substrate which consists of a silicon substrate etc., a flexible wiring substrate, or the hard circuit board.

[0013]

[Effect of the Invention] Since this solder layer is used as the solder ball by heat treatment according to invention according to claim 1 even if it thickens thickness of a solder layer as explained above Since there are many amounts of solder even when the part of the connection terminal of the circuit board is uneven, a faulty connection can be prevented from generating, when short-circuit can be prevented from generating in the projection inter-electrode which does not flow in a longitudinal direction, therefore adjoins, even if a solder ball fuses. Moreover, since there are many amounts of solder even when the part of the connection terminal of the circuit board is uneven, a faulty connection can be prevented from generating, when short-circuit can be prevented from according to invention according to claim 3 generating in adjoining projection inter-electrode even if it thickens thickness of a solder layer, since \*\*\*\* stop \*\*\*\*\* can do flow of solder with a spacer.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] (A) - (C) is the sectional view showing each process of the connection method of a substrate of having a projection electrode in 1 operation gestalt of this invention, respectively.

[Drawing 2] (A) It is the sectional view showing each process of the connection method of a substrate that reach and (B) has a projection electrode in 1 operation gestalt of this invention, respectively.

[Drawing 3] The sectional view shown in order to explain the connection method of the substrate which has the conventional projection electrode.

**[Description of Notations]**

- 21 Flexible Wiring Substrate
- 24 Connection Pad
- 25 Insulator Layer
- 26 Opening
- 27 Projection Electrode
- 28 Solder Layer
- 29 Solder Ball
- 31 Circuit Board
- 33 Connection Terminal
- 41 Spacer

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-82759

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/60 23/12	3 1 1		H 0 1 L 21/60 23/12	3 1 1 S L

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-262072

(22) 出願日 平成7年(1995)9月18日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 斉藤 浩一

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ  
オ計算機株式会社八王子研究所内

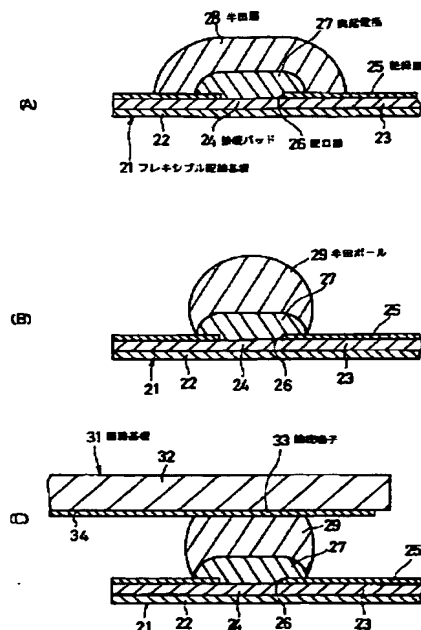
(74) 代理人 弁理士 杉村 次郎

(54) 【発明の名称】 突起電極を有する基板の接続方法

## (57) 【要約】

【目的】 隣接する突起電極間でショートが発生しないようにすることができる上、回路基板の接続端子の部分凹凸している場合でも、接続不良が発生しないようにする。

【構成】 フレキシブル配線基板21のフィルム基板22上に形成された接続パッド24上にニッケルメッキからなる突起電極27を形成し、突起電極27の表面に半田メッキからなる半田層28を突起電極27よりも厚く形成する。次に、熱処理を行うと、半田層28が一旦溶融した後、表面張力により丸まるとともに突起電極27の表面に集まり、半田ボール29が形成される。そして、フレキシブル配線基板21の突起電極27と回路基板31の接続端子33とを半田ボール29を介して接続する。この場合、半田ボール29が溶融しても横方向に流れることがなく、また半田の量が多いので、接続不良が発生しないようにすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に形成されかつ該基板上に形成された絶縁膜に形成された開口部を介して露出された接続パッド上に金属メッキからなる突起電極を形成し、この突起電極の表面に半田メッキからなる半田層を前記突起電極よりも厚く形成し、熱処理を行って前記半田層を一旦溶融させた後固化させることにより、前記突起電極の表面に半田ボールを形成し、この半田ボールを介して前記突起電極を別の基板の接続端子に接続することとを特徴とする突起電極を有する基板の接続方法。

【請求項2】 請求項1記載の発明において、前記熱処理は、前記絶縁膜の開口部をフォトリソグラフィにより形成する際のフォトマスクを用いてレーザーを照射することにより行うことを特徴とする突起電極を有する基板の接続方法。

【請求項3】 基板上に形成されかつ該基板上に形成された絶縁膜に形成された開口部を介して露出された接続パッド上に金属メッキからなる突起電極を形成し、この突起電極の表面に半田メッキからなる半田層を前記突起電極よりも厚く形成し、この半田層の周囲における前記絶縁膜上に前記突起電極と前記半田層の合計高さよりも小さい厚さのスペーサを設け、この状態で前記半田層を介して前記突起電極を別の基板の接続端子に接続することとを特徴とする突起電極を有する基板の接続方法。

【請求項4】 請求項3記載の発明において、前記スペーサは前記絶縁膜上に貼り付けられた樹脂シートからなることを特徴とする突起電極を有する基板の接続方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は突起電極を有する基板の接続方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図3はフレキシブル配線基板1とハードな回路基板11とを接続した場合の一例を示したものである。フレキシブル配線基板1は、フィルム基板2上に銅等からなる配線3が形成され、配線3のうち接続パッド4となる部分を除く上面全体にソルダーレジストからなる絶縁膜5が形成され、絶縁膜5に形成された開口部6を介して露出された接続パッド4上にニッケルメッキからなる突起電極7が形成され、突起電極7の表面に半田メッキからなる半田層8が形成された構造となっている。一方、回路基板11は、ハード基板12の下面に銅等からなる接続端子13を含む配線14が形成された構造となっている。そして、フレキシブル配線基板1の突起電極7と回路基板11の接続端子13とは半田層8を介して接続されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、メッキは等方的に成長するので、半田層8は、突起電極7の上方だけでなく、突起電極7の周囲における絶縁膜5上にも形

成されることになる。このため、半田層8の厚さを厚くすると、突起電極7の周囲における絶縁膜5上に形成される半田層8の横方向の間隔も大きくなり、この結果突起電極7と接続端子13とを半田層8を介して接続する際、突起電極7の周囲における絶縁膜5上において溶融した半田が横方向に流れて大きく広がり、ひいてはファインピッチ化を図った場合、隣接する突起電極7間でショートが発生するおそれがある。そこで、半田層8の厚さを例えば0.03mm程度と薄くしているが、回路基板11の接続端子13の部分が凸凹している場合には、半田の量が少ないことにより、回路基板11の凸凹に対応することができず、接続不良が発生することがあるという問題があった。この発明の課題は、隣接する突起電極間でショートが発生しないようにすることができる上、回路基板の接続端子の部分が凸凹している場合でも、接続不良が発生しないようにすることである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、基板上に形成されかつ該基板上に形成された絶縁膜に形成された開口部を介して露出された接続パッド上に金属メッキからなる突起電極を形成し、この突起電極の表面に半田メッキからなる半田層を前記突起電極よりも厚く形成し、熱処理を行って前記半田層を一旦溶融させた後固化させることにより、前記突起電極の表面に半田ボールを形成し、この半田ボールを介して前記突起電極を別の基板の接続端子に接続するようにしたものである。請求項3記載の発明は、基板上に形成されかつ該基板上に形成された絶縁膜に形成された開口部を介して露出された接続パッド上に金属メッキからなる突起電極を形成し、この突起電極の表面に半田メッキからなる半田層を前記突起電極よりも厚く形成し、この半田層の周囲における前記絶縁膜上に前記突起電極と前記半田層の合計高さよりも小さい厚さのスペーサを設け、この状態で前記半田層を介して前記突起電極を別の基板の接続端子に接続するようにしたものである。

【0005】請求項1記載の発明によれば、半田層の厚さを厚くしても、この半田層を熱処理により半田ボールとしているので、半田ボールが溶融しても横方向に流れることがなく、したがって隣接する突起電極間でショートが発生しないようにすることができる上、回路基板の接続端子の部分が凸凹している場合でも、半田の量が多いので、接続不良が発生しないようにすることができる。請求項3記載の発明によれば、半田層の厚さを厚くしても、スペーサによって半田の流れを堰き止めることができるので、隣接する突起電極間でショートが発生しないようにすることができる上、回路基板の接続端子の部分が凸凹している場合でも、半田の量が多いので、接続不良が発生しないようにすることができる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】図1(A)～(C)はそれぞれこ

の発明の一実施形態における突起電極を有する基板の接続方法の各工程を示したものである。そこで、これらの図を順に参照しながら、この実施形態の接続方法について説明する。

【0007】まず、図1(A)に示すようなフレキシブル配線基板21を用意する。このフレキシブル配線基板21は、フィルム基板22上に銅等からなる配線23が形成され、配線23のうち接続パッド24となる部分を除く上面全体にソルダーレジストからなる絶縁膜25が形成され、絶縁膜25に形成された開口部26を介して露出された接続パッド24上にニッケルメッキからなる突起電極27が形成され、突起電極27の表面に半田メッキからなる半田層28が形成された構造となっている。この場合、各部の寸法は、一例として、フィルム基板22の厚さが25 $\mu$ m、接続パッド24を含む配線23の厚さが35 $\mu$ m、絶縁膜25の厚さが10 $\mu$ m、開口部26の大きさが0.2mm、突起電極27の高さが0.1mm、半田層28の厚さが0.15mmとなっている。したがって、突起電極27と半田層28の合計高さは0.25mmとなっている。

【0008】次に、図1(B)に示すように、熱処理を行うことにより、半田層28が一旦溶融した後、表面張力により丸まるとともに突起電極27の表面に集まり、この状態で固化することにより、突起電極27の表面に半田ボール29を形成する。この場合、半田ボール29の絶縁膜25上における高さは0.3mm程度となる。なお、熱処理の方法としては、絶縁膜25の開口部26をフォトリソグラフィにより形成する際のフォトリソマスクを用いてレーザーを照射することにより行うようにしてもよい。次に、図1(C)に示すような回路基板31を用意する。この回路基板31は、ハードな基板32の下面に銅等からなる接続端子33を含む配線34が形成された構造となっている。そして、フレキシブル配線基板21の突起電極27と回路基板31の接続端子33とを半田ボール29を介して接続する。

【0009】ところで、半田層28の厚さを0.15mmと厚くしても、この半田層28を熱処理により半田ボール29としているので、突起電極27と接続端子33を半田ボール29を介して接続するとき、半田ボール29が一旦溶融しても、この溶融した半田が突起電極27の表面から流れ去ることがなく、つまり半田ボール29が溶融しても横方向に流れることがなく、したがって隣接する突起電極間でショートが発生しないようにすることができる。また、回路基板31の接続端子33の部分が凸凹している場合でも、半田の量が多いので、接続不良が発生しないようにすることができる。

【0010】なお、上記実施形態では、半田層28を熱処理により半田ボール29とし、この半田ボール29を介して突起電極27と接続端子33とを接続する場合について説明したが、これに限定されるものではない。例

えば、図1(A)に示すフレキシブル配線基板21を用意し、次いで図2(A)に示すように、半田層28に対応する部分に開口部42を有するポリイミド等の樹脂シートからなるスペーサ41を絶縁膜25上に貼り付ける。この場合、スペーサ41の厚さは、突起電極27と半田層28の合計高さ0.25mmよりも小さく、例えば0.2mmとなっている。したがって、図2(A)に示す状態では、半田層28はスペーサ41の表面側に0.05mm突出されることになる。なお、スペーサ41は、半田層28を含む絶縁膜25の上面全体にポリイミド等からなる膜を塗布して形成し、次いでこの膜の半田層28と対応する部分にフォトリソグラフィにより開口部を形成することにより、形成するようにしてもよい。

【0011】次に、図2(B)に示すように、フレキシブル配線基板21の突起電極27と回路基板31の接続端子33とを半田層28を介して接続する。この場合、半田層28の厚さを0.15mmと厚くしても、スペーサ41によって半田の流れを堰き止めることができるので、隣接する突起電極27間でショートが発生しないようにすることができる。また、回路基板31の接続端子33の部分が凸凹している場合でも、図2(A)に示す状態においてスペーサ41の表面側に突出している半田の量を多くすることにより、接続不良が発生しないようにすることができる。

【0012】なお、上記実施形態では、フレキシブル配線基板21の突起電極27とハードな回路基板31の接続端子33とを接続する場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、シリコン基板等からなる半導体基板に形成された突起電極とフレキシブル配線基板またはハードな回路基板に形成された接続端子とを接続する場合にも、この発明を適用することができる。

【0013】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、半田層の厚さを厚くしても、この半田層を熱処理により半田ボールとしているので、半田ボールが溶融しても横方向に流れることがなく、したがって隣接する突起電極間でショートが発生しないようにすることができる上、回路基板の接続端子の部分が凸凹している場合でも、半田の量が多いので、接続不良が発生しないようにすることができる。また、請求項3記載の発明によれば、半田層の厚さを厚くしても、スペーサによって半田の流れを堰き止めることができるので、隣接する突起電極間でショートが発生しないようにすることができる上、回路基板の接続端子の部分が凸凹している場合でも、半田の量が多いので、接続不良が発生しないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)～(C)はそれぞれこの発明の一実施形

10

20

30

40

50



態における突起電極を有する基板の接続方法の各工程を示す断面図。

【図2】(A)および(B)はそれぞれこの発明の一実施形態における突起電極を有する基板の接続方法の各工程を示す断面図。

【図3】従来の突起電極を有する基板の接続方法を説明するために示す断面図。

【符号の説明】

21 フレキシブル配線基板

\* 24 接続パッド

25 絶縁膜

26 開口部

27 突起電極

28 半田層

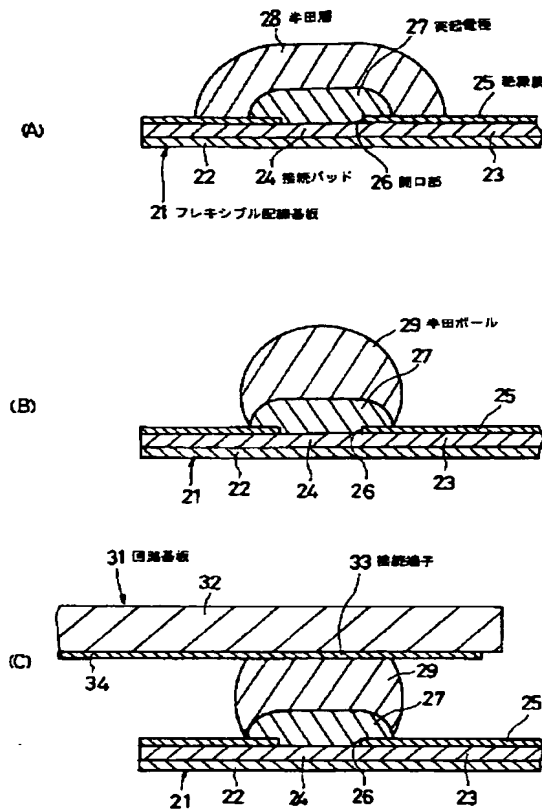
29 半田ボール

31 回路基板

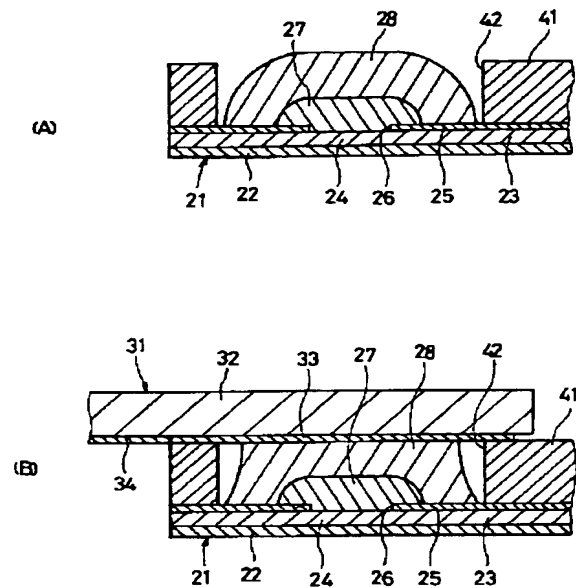
33 接続端子

\* 41 スペーサ

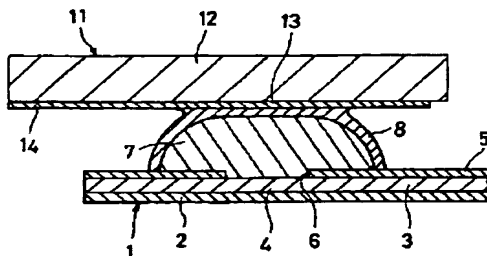
【図1】



【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**